

波长色散 X 射线荧光光谱仪在法庭科学玻璃物证中的分析应用

XRF-006

摘要：定性半定量分析是 XRF 的基本要求，结合分析者对样品的了解和分析方法的掌握，可以很好的对玻璃样品进行定性定量分析。在法庭科学玻璃物证中的分析可以很好的利用 XRF 相关仪器。本文以分析实例对“中华人民共和国公共安全行业标准 GA/T 1417-2017”标准进行应对解析，说明岛津 XRF 仪器完全可以满足该标准的要求。

关键词：岛津 XRF 波长色散型 X 射线荧光光谱法 玻璃 半定量解析

按照“中华人民共和国公共安全行业标准 GA/T 1417-2017”的要求，法庭科学玻璃物证的元素成分检验可以使用波长色散 X 射线荧光光谱法（也就是 XRF 分析）。标准适用于法庭科学领域中玻璃物证的元素成分分析和样品的比对分析。根据标准的要求，该方法主要依从 XRF 的基本原理，对受检样品进行定性半定量的分析，同时结合分析者的经验对样品进行比对解析。

玻璃是由沙子和其它化学物质熔融在一起形成的非晶无机非金属材料，一般是用多种无机矿物（如石英砂、硼砂、硼酸、重晶石、碳酸钡、石灰石、长石、纯碱等）为主要原料，另外加入少量辅助原料制成的。它的主要成分为二氧化硅和其他氧化物。玻璃通常按主要成分分为氧化物玻璃和非氧化物玻璃，氧化物玻璃又分为硅酸盐玻璃、硼酸盐玻璃、磷酸盐玻璃等；非氧化物玻璃品种和数量很少，主要有硫系玻璃和卤化物玻璃。因在玻璃中加入不同的特种元素，所以又有铅玻璃、硼玻璃、变色玻璃、彩虹玻璃等等。

玻璃广泛用于建筑、日用、医疗、化学、电子、仪表、核工程等领域。随着现代工业的发展，玻璃越来越多的被应用到更多日用品行业，例如：手机屏幕、电脑显示器、电视、太阳能电池板等。不同用途的玻璃其成分也是千差万别的，其成分分析方法也有所不同，

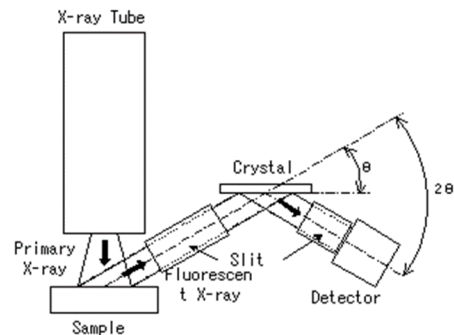
■ 实例一

普通碱玻璃，通过下图和分析结果可以看到，仪器可以很好的将从 F-U 的各种元素进行分析，有效给出材料的组成元素。

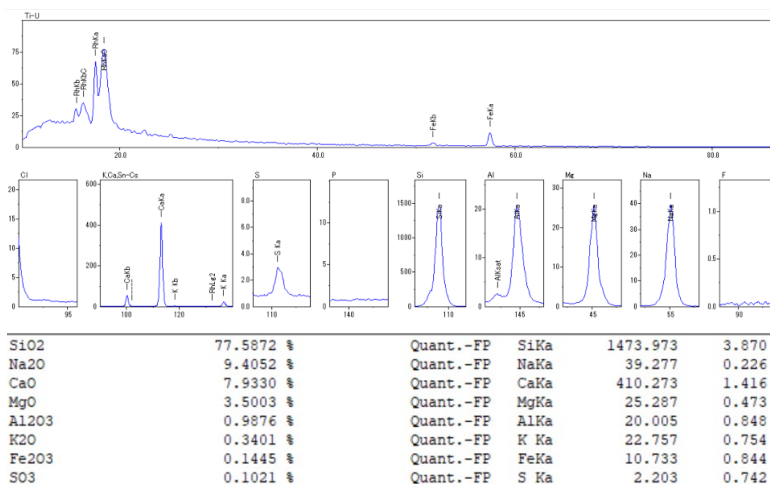
目前我们已经具备多种玻璃及相应原材料的分析方案。

定性半定量分析是 XRF 的基本要求，但是准确的判断和剔除干扰则需要分析者对样品的了解和对专业方法的掌握。下面就结合岛津 XRF 的分析实例进行该标准的应对解析，通过实例说明岛津 XRF 仪器完全可以满足该标准的要求。

X 射线荧光分析的基本原理：

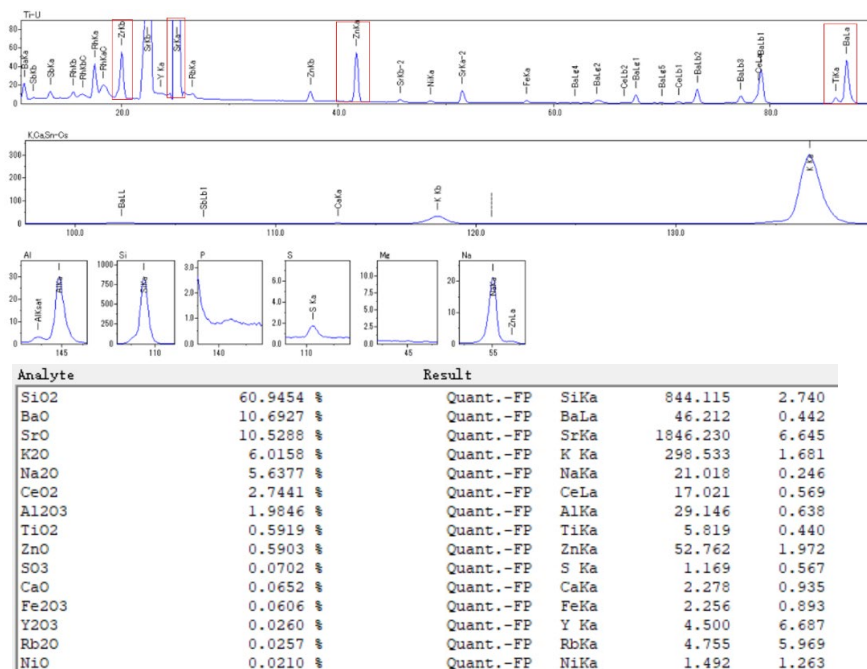


X 射线管发出的白色 X 射线照射到样品上，激发样品的组成元素产生具有组成元素特征的次级 X 射线（X 射线荧光），经过单色化和晶体分光，在特定的角度可以检测这些特征谱线。特征谱线代表相应的元素，据此有无可以进行定性分析；特征谱线的强度与元素在样品中的含量相关，据此可以进行定量分析。



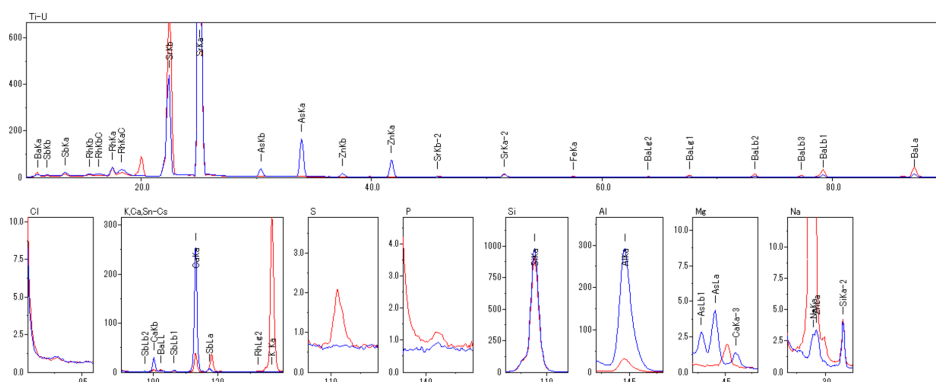
实例二

特种玻璃的分析。和普通玻璃相比，该玻璃中明显多出了 Ba、Sr、Ce 等元素，这些作为示踪元素，可以很好的提供线索，为后续的工作提供建议。



实例三

谱图叠加功能。常常，我们提取到了某个物证，非常希望通过一定的技术手段告知我们，这个材料是什么？这个材料与我们掌握的某个材料是不是同一起来源？等等。XRF 的定性定量功能给出了材料的成分，下边的谱图叠加功能就解决第二个疑问。取两个待比较的样品进行分析，分析后将两个样品的分析谱图叠加，非常方便的将目标物和参比物进行比对。结论一目了然！



说明：以上数据全部由岛津 XRF-1800 单道扫描型 X 射线荧光光谱仪分析。

■ 结论

岛津 XRF 类仪器可以便捷的给出材料的化学成分，适合未知物的定性定量分析。谱图叠加功能使得对存有疑问的同类样品中进行对比筛选成为可能。将两个样品的分析谱图叠加，非常方便的将目标物和参比物进行对比。在未知样品分析、对照样品分析、物证剖析等领域可以方便使用，大有可为。



XRF-1800 单道扫描 X 射线荧光光谱仪

XRF-1800 是硬件与软件的优化组合。性能优越、质量可靠。

适合新产品研究和开发。可进行多种形态样品的定性分析和定量分析；

世界首创的微区 ($\phi 250\mu\text{m}$) 波长散射 X 射线荧光光谱仪，可以方便的进行样品的均匀性检测，可以观察样品的成分分布并绘制成分分布图；

X 射线荧光分析仪器广泛的应用于矿山、地质、化工、有色、黑色金属冶炼加工、医疗、生物、环保、刑侦、考古等多个行业。

- 分析元素 ${}_8\text{O} \sim {}_{92}\text{U}$ (${}_4\text{Be} \sim {}_7\text{N}$ 选配)
- X 射线管 4kW 薄窗、Rh 靶
- 分光器 10 晶体可交换，5 种狭缝可交换

岛津应用云

